

原子力発第03153号
平成15年11月7日

愛媛県知事
加戸守行 殿

四国電力株式会社
取締役社長 大西 淳

伊方発電所雑固体焼却設備袋詰装置油圧ユニットからの
オイル漏れ他2件にかかる報告書の提出について

平成15年9月に発生しました伊方発電所雑固体焼却設備袋詰装置油圧ユニットからのオイル漏れ他1件、平成15年8月22日に発生しました伊方発電所第2号機補助蒸気配管からの漏えいにつきまして、その後の調査結果がまとまりましたので、安全協定第10条第4項及び安全協定第11条第2項に基づき、別添のとおり報告いたします。

今後とも伊方発電所の安全・安定運転に取り組んでまいりますので、ご指導賜りますようお願い申し上げます。

以上

伊方発電所第2号機
補助蒸気配管からの漏えいについて

平成15年11月

四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第2号機
補助蒸気配管からの漏えいについて

2. 事象発生の日時

平成15年8月22日 14時10分頃 (発見)

3. 事象発生の設備

蒸気タービン設備 補助蒸気系統

4. 事象発生時の運転状況

通常運転中 (2号機: 出力574MW)

5. 事象の概要

伊方発電所第2号機は、通常運転中のところ、平成15年8月22日14時10分頃、2号機タービン建家内の補助蒸気配管の保温部から水滴が落ち、床面に水溜まりができていたことを運転員が発見した。

当該配管を隔離し、点検した結果、当該配管の曲管部近傍からの漏えいと確認されたため、漏えい箇所の配管取替を実施した。

その後、漏えいのないことを確認し、8月23日4時38分、通常状態に復旧した。

なお、本事象によるプラントの運転への影響及び周辺環境への放射能の影響はなかった。

(添付資料 - 1)

6. 事象の時系列

8月22日

14時10分頃 運転員が、補助蒸気配管の保温部からの蒸気漏れを発見

16時30分頃 当該配管の隔離開始

19時05分頃 取替作業開始

8月23日

2時55分頃 取替作業終了

4時38分 復旧完了

7. 調査結果

補助蒸気配管から蒸気が漏えいした原因について、以下の調査を行い要因の検討を実施した。

(1) 配管の調査

a. 材質

当該配管の材質は、設計図面どおり炭素鋼管（圧力配管用炭素鋼鋼管：S T P G 3 8）が使用されていることを据付工事記録により確認した。なお、化学分析結果においても規定された元素について、J I S規格を満足していることを確認した。

b. 施工

漏えい箇所は、配管曲げ部であるため溶接不良の問題はない。

c. 外観等調査

(a) 配管の外観調査

配管の外観を調査した結果、表面には茶褐色の錆の付着があり、配管曲げ部の背側の部分に1箇所の微小な貫通穴（直径約0.5mm）が認められた。
（添付資料 - 2）

(b) 配管の内面調査

当該部及びエルボ部内面全体にエロージョン^{*1}による減肉が認められ、貫通穴周辺は特に著しい減肉が認められた。
（添付資料 - 3）

・内面観察結果

漏えい部を含めて全体がマグネタイト^{*2}の酸化皮膜で覆われていた。なお、漏えい部にはエロージョンの形態の特徴であるディンプルがみられた。

・金属組織観察結果

炭素鋼として正常な組織であった。

*1 エロージョン

物理的な力が極く局部的に繰り返し作用することによって、材料表面が変形・離脱し、徐々に減肉を生じる現象をいう。物理的な力とは、固体粒子や液滴の衝突等がある。

*2 マグネタイト

黒さびのことで酸素の少ない高温条件で生成する。化学式は $F e_3 O_4$ で表される。（酸素が多いとヘマタイト（赤さび：化学式は $F e_2 O_3$ ）が生成される。）

(2) 運転状況の調査

a. 使用状況等

当該蒸気配管は一次系除染設備に補助蒸気を供給するもので建設以来約23年を経過しているが、これまで殆ど使用実績がなかった。

漏えい箇所以降の配管水平部が約40mと比較的長くドレンを発生しやすい状況であるとともに、事象発生時にドレン水が貫通穴から噴出していたことが

ら、発生したドレンが逆流している状況にあったものと考えられる。

b . 配管内圧

運転状況から補助蒸気配管に関する警報等は発信しておらず、配管内圧の異常な上昇は考えられない。

c . 水質

使用蒸気の水質を調査した結果、異常は認められなかった。また、配管内面がマグネタイトの酸化皮膜で覆われていたことから、水質に問題はなかったと考えられる。

(3) 点検・保守状況の調査

巡視点検時に保温の上から漏えい等がないことを目視にて確認しているが、当該配管は2号機運開(昭和57年3月)前に設置したものであり、以降、漏えい等の異常がなかったことから、約23年取替することなく現在に至っていた。

8 . 推定原因

漏えいの原因は、当該配管がドレンの多い補助蒸気配管であり、スケールを含むドレンの逆流によりエロージョンが発生し、長年にわたって徐々に減肉が進展した結果、配管曲げ部背側において貫通に至ったものと推定される。

9 . 対 策

(1) 当該部を耐エロージョン性に優れたステンレス配管に取り替えた。

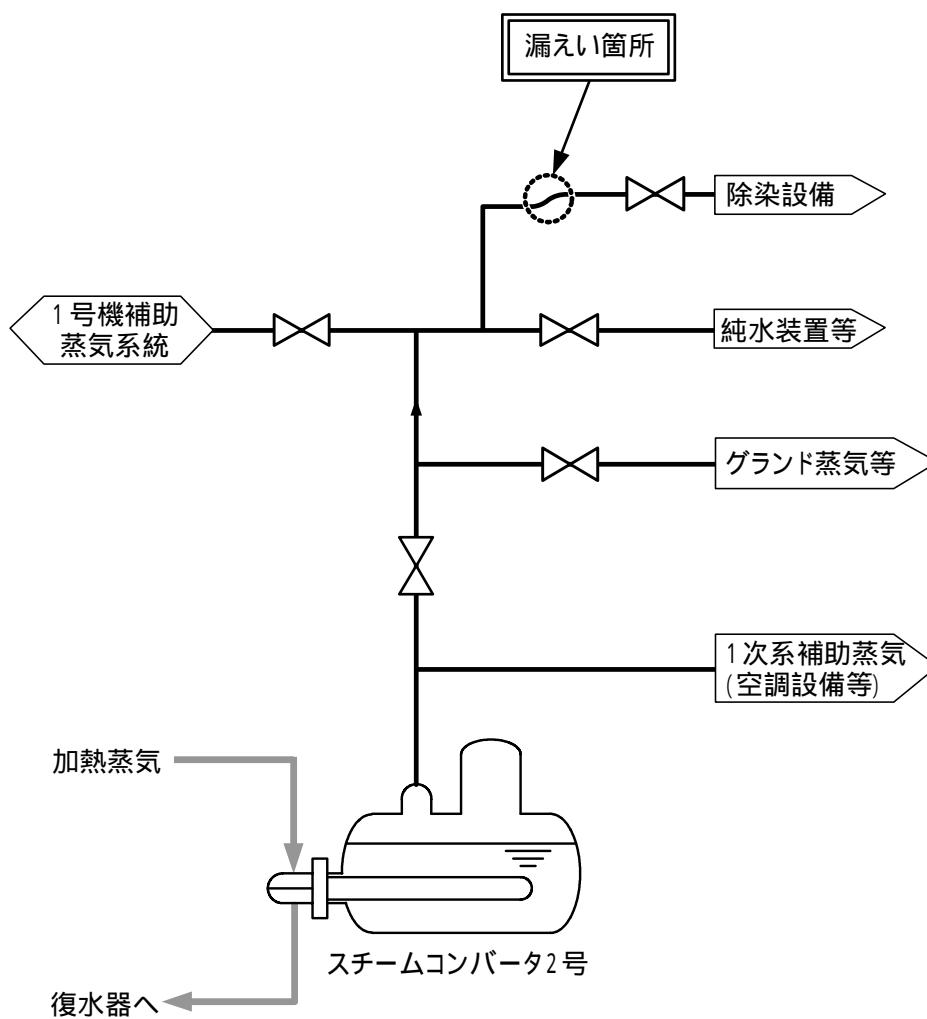
(2) 一次系除染設備については今後も使用予定がないため、母管からの分岐部に隔離弁を設置し当該ラインを閉止運用とした。

以 上

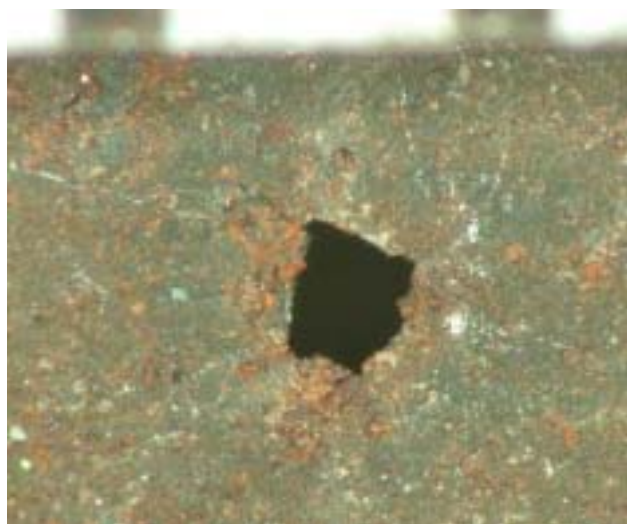
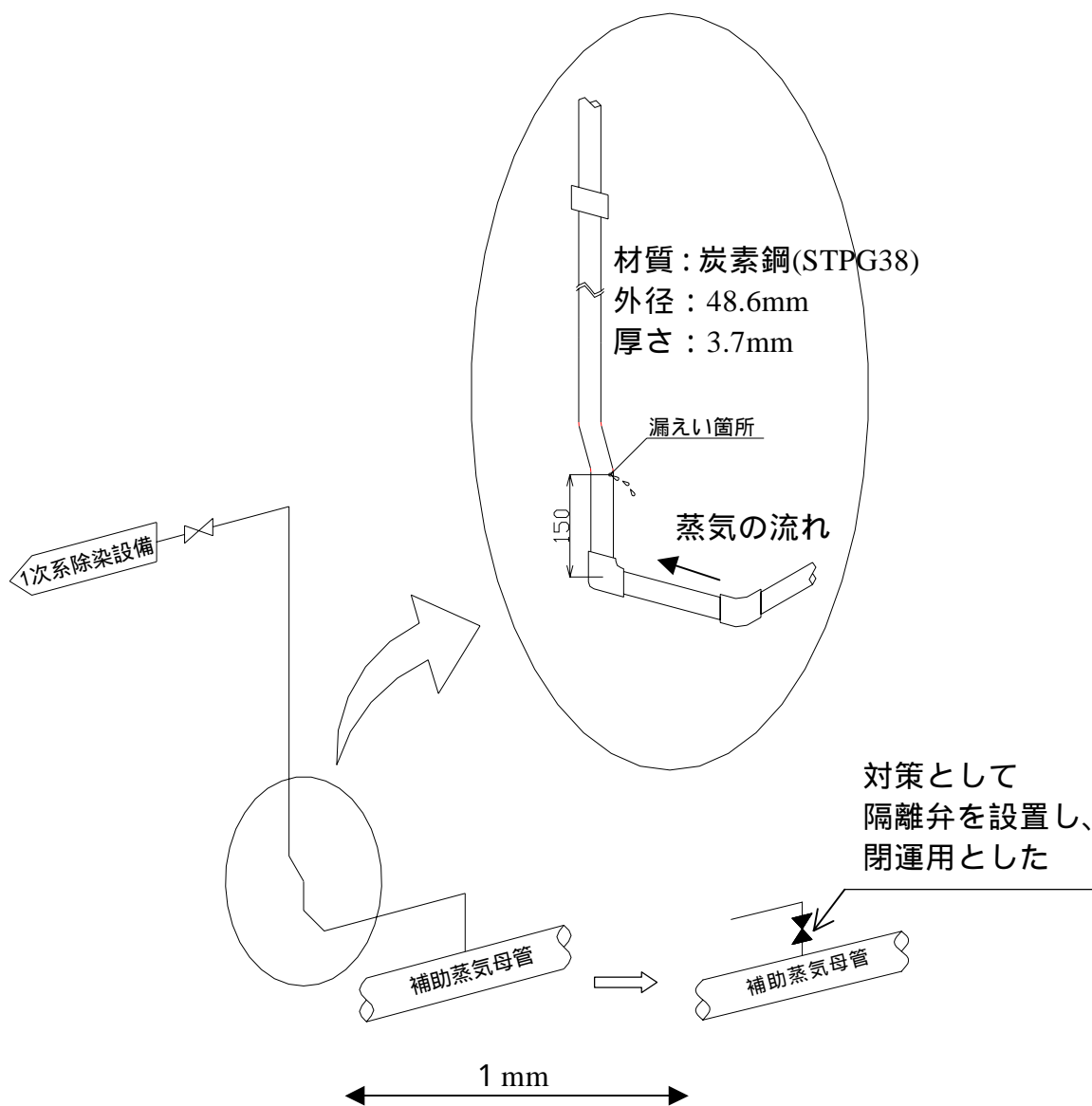
添 付 資 料

- 添付資料 - 1 伊方発電所第2号機 補助蒸気配管概略系統図
- 添付資料 - 2 伊方発電所第2号機 補助蒸気配管漏えい箇所図
- 添付資料 - 3 伊方発電所第2号機 補助蒸気配管漏えい箇所状況図

伊方発電所第2号機 補助蒸気配管概略系統図

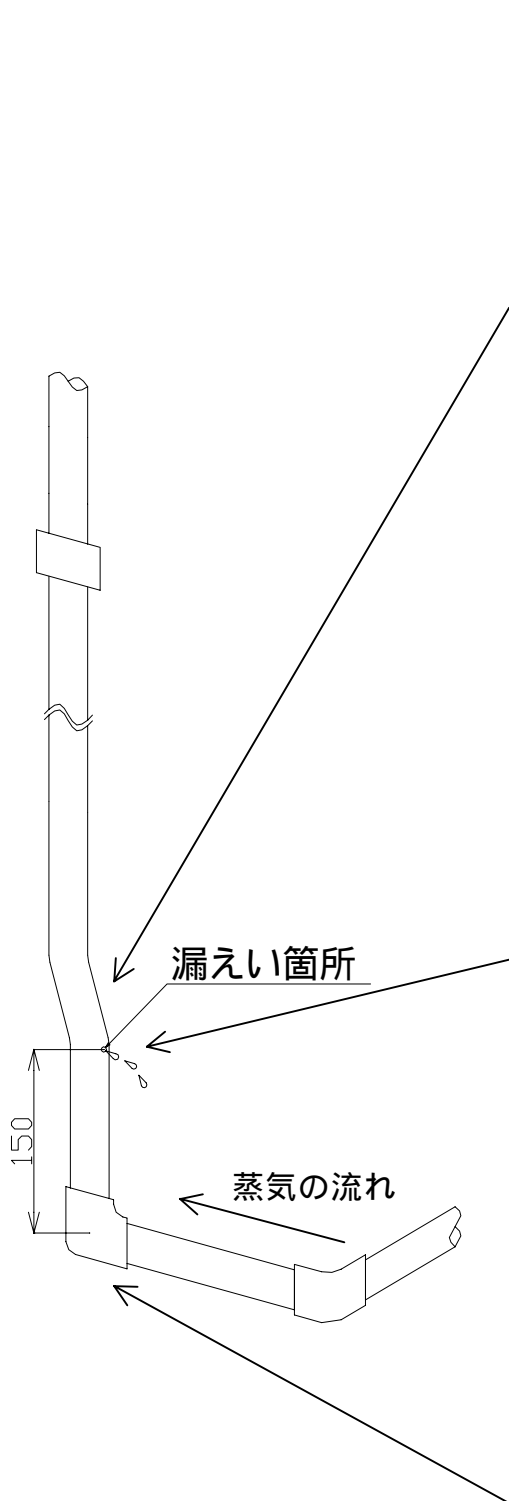


伊方発電所第2号機 補助蒸気配管漏えい箇所図



漏えい箇所外観

伊方発電所第2号機 補助蒸気配管漏えい箇所状況図

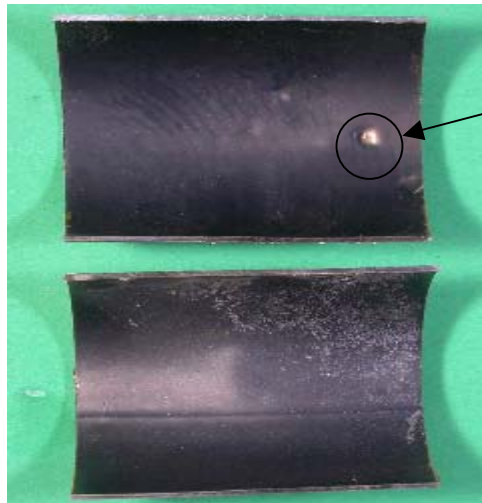


蒸気の流れ方向 →



漏えい箇所近傍内面（下流側）

蒸気の流れ方向 →



漏えい箇所

漏えい箇所内面

← 蒸気の流れ方向



エルボ部内面